LE POINT SUR ...

JP MALJEAN - 6,rue LEDRU ROLLIN - 36 000 CHATEAUROUX ----------> 03/1998

Vous trouverez ci-après les textes qui s'appliquent aux Structures Artificielles d'Escalade (murs d'escalade, châteaux d'eau, équipements d'entraînement). Les propriétaires (souvent les municipalités) qui mettent à disposition de tels équipements doivent s'assurer qu'ils respectent les normes en vigueur en matière de sécurité. Ainsi, tout dispositif d'assurage vers le haut ou vers le bas doit être vérifié par un organisme agréé (entreprise de travaux en hauteur + bureau de contrôle ou laboratoire d'essai agréé).

Compte tenu de la valeur de la charge d'essai (CEA ≥ 1 000 daN), les ancrages réalisés à partir de cheville à cône d'expansion (*SPIT* ou **HILTI** auto-foreuse) sont difficilement acceptables en tant qu'ancrage d'assurage sur les SAE. En effet, les fabricants n'ont pas effectué d'essai avec des charges dynamiques sur leurs systèmes de cheville, et les valeurs limites d'utilisation de ces produits sont souvent inférieures à 10 kN. Rassurez-vous quand même, il existe une norme pour effectuer de tels essais: NF P90-301 (pour les SAE). Si vous avez des doutes sous terre, vous pouvez toujours demander au propriétaire de faire effectuer les essais à sa charge (?). Les scellements à la résine me paraissent adaptées pour ce genre d'application.

La norme NF EN 795 concerne les dispositifs de sécurité applicable au code du travail. Vous pourrez vous rendre compte que cette norme ne peut pas être applicable aux structures d'escalade et au milieu spéléo, compte tenu de la lourdeur des essais, et des exigences à respecter. Les matériels utilisés doivent être équipés en fixe, dans la plupart des cas (notamment pour les lignes de vie). Les fabricants et les installateurs doivent justifier leurs équipements soit par des essais, soit par des notes de calculs établies par un "ingénieur qualifié" (merci pour eux). Bien sûr, vous vous demandé ce que cette norme vient faire dans ce document; c'est simplement pour vous informer sur les règles existantes en matière d'ancrage.

Vous trouverez aussi dans ce petit document des extraits des cahiers des charges concernant les résines de scellement; celles-ci sont utilisées de plus en plus, et pour le bien de tout le monde, en milieu spéléo. Pour ceux qui émettent encore des doutes (non justifiés) sur ces systèmes, je leur conseille tout simplement de regarder les valeurs de charges ultimes, applicables avant l'état de ruine (bref avant que ça casse). On se rend compte rapidement que l'élément le plus fragile dans la chaîne d'équipement de progression spéléo (cheville - boulon - plaquette - mousqueton - corde - EPI), est sans nul doute la cheville à cône d'expansion. C'est encore un argument pour justifier l'importance de multiplier les doubles amarrages lors des équipements de voies (notamment lors des premières). Ce n'est pas non plus une raison pour mitrailler la roche d'une rafale de *SPIT* sous prétexte d'une descente sans risque.
La résistance des *SPIT* indiquées dans

les catalogues de vente par correspondance reste à ce jour inexplicable (**SPIT AUTOFOREUSE Ø 8 mm - Résistance = 1620 daN ?!?**). Il semble que cette valeur sort d'un chapeau de magicien, au risque de choquer certains, mais je n'ai hélas pas retrouvé cette fantastique résistance dans le cahier des charges établi par le fabricant ***SPIT*** (et validé par le bureau de contrôle SOCOTEC) de la cheville en question. Encore mieux, j'ai constaté, avec un certain effroi, que les valeurs garanties par ***SPIT*** sont très lointaines des 1620 daN annoncés.

Quant aux résistances des broches indiquées par les fabricants, elles sont satisfaisantes pour une utilisation le long d'une paroi verticale (on peut estimer par le calcul une résistance à la rupture par **cisaillement** de l'acier d'environ **33** kN).

- Piton acier **FIXE** Ø 10 mm finition zinguée soudure TIG sous argon - ancrage ≥ 70 mm - **R intrinsèque** = 35 kN
- Piton **COLLINOX PETZL** Ø 10 mm en INOX - ancrage ≥ 70 mm - **R intrinsèque** = 25 kN

Les essais au cisaillement sur un anneau d'amarrage réalisé à partir d'un scellement à la résine ne figure pas dans cette documentation. L'utilité de faire figurer un tel essai n'est pas justifié, pour la simple raison que la broche doit être normalement bloquée en rotation dans son trou (ce qui a pour conséquence d'augmenter considérablement la surface de contact avec le support, et par le fait, diminue dans la même proportion la contrainte de cisaillement). De plus, cette technique permet de diminuer considérablement les risques de rotation de la broche en cas de choc important, et par le fait d'éliminer un bras de levier entre l'extrémité de l'anneau et l'axe de la broche. Lors de la mise œuvre des broches, il faut orienter l'anneau dans la direction supposée de l'application de la force de retenue.

En cas d'utilisation des broches en plafond, on peut estimer que l'amarrage résiste jusqu'à **16** kN. Cette valeur correspond à la rupture probable de l'interface mortier de résine / support (béton ou roche), tandis que la cheville à cône d'expansion de chez ***SPIT*** garanti une bonne tenue jusqu'à 3,7 kN dans un support de bonne qualité (on peut estimer la rupture par arrachement ou par décollement du cône de compression à **11** kN).

Rappelons nous l'essentiel au sujet des cordes:
Résistance en facteur 0,3 des cordes statiques = de 4 à 5,5 kN
Résistance à la rupture (en absolue) = de 16,25 à 27,5 kN.

Corrosion et durabilité des amarrages en milieu agressif: A votre avis, quelle est la fiabilité d'un filet de filetage arrosé d'acide carbonique pendant 3 ans? Et quand est-il de la bonne tenue de la cheville dans la roche? **HILTI** a étudié de près ces problèmes de corrosion, d'électrolyse et diverses attaques chimiques que peuvent subir les fixations.
Les équipements en fixe réalisés avec des plaquettes en acier ou en alliage léger, sur des ancrages réalisés à partir de chevilles en acier électrozingué ne sont pas conseillés: Il existe effectivement un

phénomène d'oxydation entre la plaquette, le boulon et la cheville, le tout étant alimenté par l'acidité de l'eau qui s'écoule sur les parois. Dans les cavités à forte concentration de CO2, nous avons pu constater ce phénomène. Nous avions mis en œuvre des chevilles pour fixer en définitif des plaquettes inoxydables. En 3 ans, nous avons constaté une corrosion complète de l'ensemble de l'amarrage (plaquette - boulon - cheville), avec un développement d'un gel à sa surface. Les filets des filetages sont donc réduits et la résistance de l'ancrage s'en trouve donc affaiblie.

Dans la documentation HILTI les phénomènes d'électrolyse sont abordés et montrés, notamment un phénomène déjà connu chez les spéléo: les piqûres à la surface des matériels en alliage. Ces piqûres sont la partie émergée du phénomène d'électrolyse. Il est probable que des cavités se soient creusées à l'intérieur même des parties en alliage (phénomène démontré par le bureau d'étude HILTI).

D'autre part, il existe une altération possible à l'interface corps de cheville / trou de perçage. Dans la documentation HILTI (décidément ils sont très forts), l'eau chargée en acide carbonique peut s'infiltrer dans l'interface et dissoudre en partie le calcaire, puis attaquer l'acier. Rappelons que les chevilles sont mises en place par un judicieux jeu de cales (un trou, une cheville et un coin en forme de cône). La fixation est réalisée, en fait par l'écartement de l'enveloppe en bout de la cheville par l'effet du cône. Mais la partie courante (droite) ne subit aucune expansion et laisse effectivement un interstice plus ou moins comblé. L'eau peut s'infiltrer par capillarité dans cet espace réduit, sans trop de difficulté et nuire à l'amarrage.

En fait, les ancrages réalisés avec des chevilles dans des milieux agressifs et fortement arrosés sont à éviter. La mise en place des broches en acier électrozingué paraît être une bonne solution (le diamètre des broches est de 10 mm, contre 8 pour la fixation de la plaquette par un boulon), et le trou de scellement est supposé parfaitement rempli, donc étanche à l'eau. Néanmoins, la pose définitive de mousqueton en alliage sur les broches est à déconseillé (les métaux en contact ne sont pas parfaitement inactifs entre eux).Un phénomène d'électrolyse n'est donc pas à écarter.

NORME FRANCAISE

ISSN 0335-3931
NF P 90-301
décembre 1993
Indice de classement: P 90-301

Structures artificielles d'escalade
Procédures d'essais
E: Artificial climbing structures - Test methods
D: Künstliche Kletterwände - Versuchsmethoden

Norme française homologuée par décision du Directeur Général de l'AFNOR
le 20 novembre 1993 pour prendre effet le 20 décembre 1993.
Remplace la norme expérimentale de même indice, d'octobre 1991.

correspondance

A la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux
internationaux sur le projet.

analyse

Le présent document constitue la seconde partie des travaux concernant les
structures artificielles d'escalade, et complète la norme NF P 90-300 sur les
spécifications générales.
Il définit les méthodes d'essai pour la résistance des points d'assurage et
des éléments de surface des structures artificielles d'escalade, qui sont essentielles pour la sécurité des utilisateurs.

descripteurs

Thesaurus International Technique : sport, matériel de sport, structure artificielle
d'escalade, sécurité, fixation, résistance mécanique au choc, stabilité, essai

modifications

Par rapport à la précédente édition d'octobre 1991, l'ensemble du texte a été modifié.

corrections

Editée et diffusée par l'association française de normalisation (AFNOR), tour Europe cedex 7 - 92 049 Paris la défense - tél. : 01.42.91.55.55
©AFNOR 1993 --- 1er tirage 93-12

Murs d'escalade

AFNOR S52R

Membres de la commission de normalisation
Président : M DECORPS
Secrétariat : MME BUREAU - AFNOR

M BARDE	PYRAMIDE
M BOISSIER	KIT GRIMPE
M BONHOMME	CETEN-APAVE
M BONNENFANT	MINISTERE JEUNESSE ET SPORTS - MISSION DE L'EQUIPEMENT
M CHICHIGNOUD	CEP
M CHOURIDIS	ROC AND WALL
M CRETEL	BUREAU VERITAS
M CUSIN	SOCOTEC
M DECORPS	ENSA
MME DUMAZET	RFAS
MME FORTIER	ESCAPADE
M GERVAIS	CEP
M KRIMM	SOCOTEC
M LEONARDON	FFME
M MONTFERRAN	MINISTERE DE LA DEFENSE - DGA DAT CAP
M MOREAU	ERE
M PINEAU	MINISTERE EDUCATION NATIONALE - INSPECTION GENERALE
M ROUX	ERE
M SAVIGNY	ENTRE-PRISES
M TAUPIN	FFME
M TOUCHARD	MINISTERE EDUCATION NATIONALE - DIRECTION DES ECOLES

Sommaire

1 Domaine d'application
2 Références normatives
3 Essais de réception des points d'assurage
3.1 Généralités
3.2 Points d'assurage individuels
3.3 Systèmes d'assurage en moulinette individuels
3.4 Relais
3.5 Systèmes d'assurage en moulinette collectifs
3.6 Points d'assurage au sol
4 Exigences
5 Essais de résistance à la rupture en laboratoire
6 Résistance aux chocs des éléments de surface
6.1 Description de l'essai
6.2 Exigences
Annexe A (normative) Masselotte

1 Domaine d'application

La présente norme spécifie les exigences et les procédures d'essais relatives aux éléments de sécurité des structures artificielles d'escalade (SAE). Ces dispositions sont applicables dans le cadre d'une utilisation normale des SAE, en particulier en ce qui concerne les techniques et méthodes d'assurage utilisées pendant la progression.

2 Références normatives

Ce document comporte par référence datée ou non des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont situées aux endroits appropriées dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieures de l'une quelconque des ces publications ne s'appliquent pas à cette norme que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

NF P 90-300 Structures artificielles d'escalade - Spécifications générales.

3 Essais de réception des points d'assurage

3.1 Généralités

Lors des essais, les efforts à prendre en compte définis dans la norme NF P 90-300 sont appliqués dans un cône vertical d'angle au sommet 25°. Si l'inclinaison de la surface de la SAE est supérieur à 12,5°, la direction des efforts est sensiblement parallèle à cette surface. Pour ces essais, les efforts peuvent être appliqués, soit par suspension de masses, soit par avec des appareils de traction ne prenant pas appui directement sur le mur, soit par tout autre procédé équivalent.
Dans tous les essais de réception ou en laboratoire, les efforts doivent être appliqués pendant au moins 10 s. Les éléments testés doivent résister au moins 10 s.
La mise sous tension doit être progressive pour éviter les efforts dynamiques et ne pas être < 10 s.
En cas d'essais visant à vérifier la charge minimale à la rupture, la déformation étant possible, les échantillons des éléments testés doivent être obligatoirement éliminés ou changés.

3.2 Points d'assurage individuels

Les points d'assurage individuels doivent être testés par sondage :

si $N \leq 20$	$n = N$
si $20 < N \leq 400$	$n = 0{,}1\ N + 18$
si $N > 400$	$n = 60$

où:
N est le nombre de points d'assurage individuels,
n est le nombre de points d'assurage individuels testés.

Le choix de ces points se fait de façon aléatoire et cependant de telle façon que la densité des points testés soit la plus régulière possible sur toute la surface de la SAE. Cette répartition s'applique pour chacune des techniques et/ou matériaux différents entrant dans la conception de l'ouvrage.
Charge d'essais (CEA) : 1 000 daN

3.3 Systèmes d'assurage en moulinette individuels
Chacun des deux points de fixation constituant obligatoirement tous les systèmes d'assurage en moulinette individuels est testé individuellement à la charge CEM, ainsi que chacun des points de passage possible de la corde.
Chaque liaison entre les points de fixation doit avoir une résistance au moins égale à celle des points qu'elle relie; cette résistance doit être justifiée par le calcul (voir 8.1 de la norme NF P 90-300).

3.4 Relais
Chacun des deux points de fixation constituant tous les relais est testé individuellement à la charge d'essai statique prévue, soit 1 800 daN. Chaque liaison entre les points de fixation doit avoir une résistance au moins égale à chacun des points qu'elle relie; cette résistance doit être justifiée par le calcul (voir 8.1 de la norme NF P 90-300).

3.5 Systèmes d'assurage en moulinette collectifs
Les systèmes d'assurage en moulinette collectifs sont testés par travée avec des efforts correspondant simultanément:

- à la chute d'un grimpeur quel que soit son positionnement sur la barre ou le système d'assurage -- Charge d'essai = 1 000 daN;
- aux charges induites par l'assurage des différentes cordées évoluant sur toutes les voies qui aboutissent sur la travée considérée -- Charge d'essai par cordée = 375 daN.
- Voir aussi projet de norme européenne PrEN 12572 -- charge d'essai = 800 daN.
-

3.6 Points d'assurage au sol
Les points d'assurage au sol doivent être testés individuellement avec une charge d'essai statique de 500 daN.

4 Exigences
Au cours de ces essais, il faut vérifier qu'il n'y a ni rupture; ni arrachement, ni déformation permanente évolutives[1] des éléments testés.

5 Essais de résistance à la rupture en laboratoire

5.1 Lors de l'essai de résistance à la rupture d'un élément non calculable de la structure, on applique l'effort théoriquement induit sur cet élément par l'application des charges de rupture sur les points d'assurage.

5.2 Au cours de ces essais, il faut vérifier qu'il n'y a ni rupture, ni arrachement.

5.3 En cas d'essais visant à vérifier la charge minimale de rupture, la déformation étant possible, les échantillons testés doivent être obligatoirement éliminés et remplacés.

[1] Si lors du premier test une déformation notable apparaît, vérifier par d'autre s applications de la charge qu'il n'y a pas d'évolution de la déformation.

6. Résistance aux chocs des éléments de surface
Cet essai aux chocs tend à reconstituer les chocs dus à l'impact des pieds de grimpeurs lors de chutes pendulaires normales en utilisation normale du matériel d'escalade et de la SAE.

6.1 Description de l'essai

6.1.1 L'élément de surface testé peut être un des éléments (plaque ou panneau) constitutif de la SAE ou un échantillon de surface. Cet échantillon de forme carrée de 1,00 m de côté doit être réalisé obligatoirement avec les mêmes matériaux et procédés de fabrication que la SAE qu'il représente.

6.1.2 Les points de support ou de fixation de l'élément de surface sont assimilés à des points rigides et matérialisés comme tels pendant l'essai.

6.1.3 Laisser tomber trois fois la masselotte d'une hauteur de 1,50 m mesurée entre la surface et le point bas de la masselotte (voir annexe A).

6.2 Exigences

Vérifier qu'il n'y a ni rupture, ni fissuration de l'élément de surface à l'issue de l'essai.

Annexe A
(normative)
Masselotte

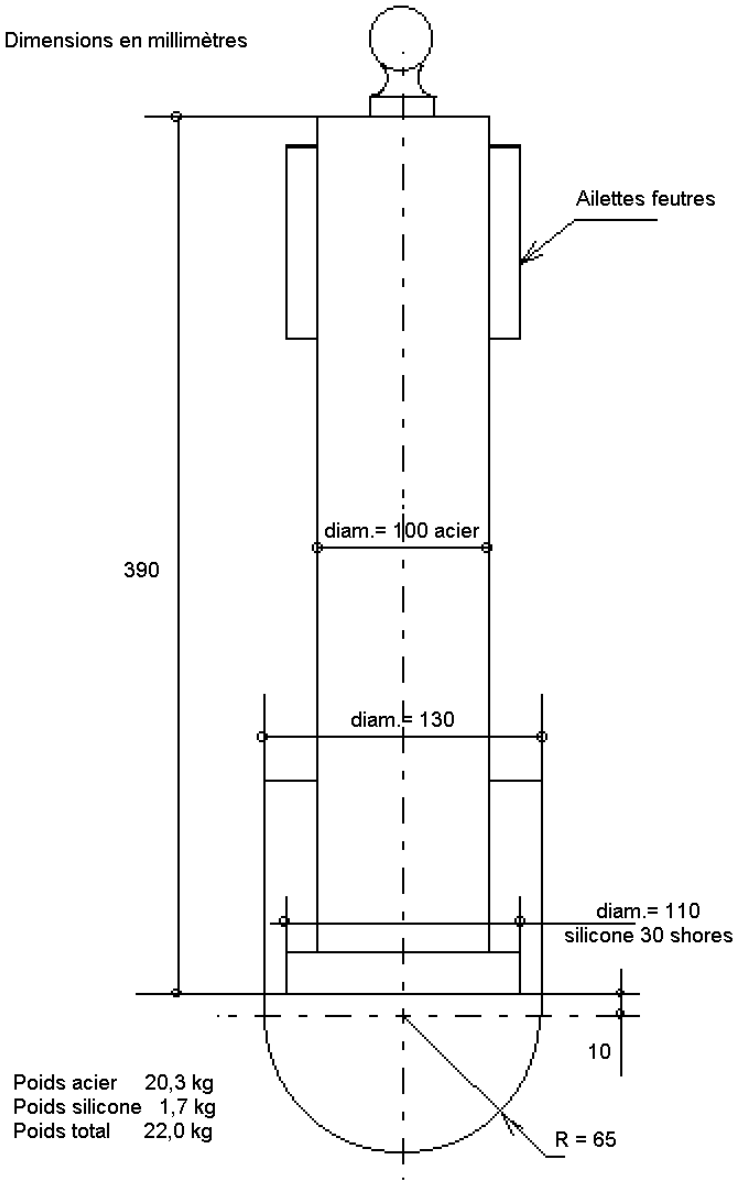


figure A.1

NORME EUROPEENNE
NORME FRANCAISE

ISSN 0335-3931
NF EN 795
Septembre 1996
Indice de classement : S 71-513

ICS : 13.340.99

Protection contre les chutes de hauteur
Dispositifs d'ancrage
Exigences et essais

E: Protection against falls from a height - Anchor devices - Requirements and testing
D: Schutz gegen Absturz - Anschlageinrichtungen - Anforderungen und Prüfverfahren.

Norme française homologuée	Par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 20 août 1996 pour prendre effet le 20 septembre 1996.
Correspondance	La norme européenne EN 795 : 1996 a le statut d'une norme française.
Analyse	Le présent document fait partie d'une série de normes européennes établies par le CEN dans le cadre de l'application de la Directive européenne sur les équipements de Protection Individuelle (EPI). Il fixe les exigences et les méthodes d'essai correspondantes des dispositifs d'ancrage auxquels sont fixés les équipements de protection individuelle contre les chutes en hauteur.
Descripteurs	Thesaurus International Technique : équipement de protection individuelle, prévention des accidents, protection contre les chutes, hauteur, dispositif de sécurité, ancrage, exigence, classification, essai, utilisation, marquage.
Modifications Corrections	

Editée et diffusée par l'association française de normalisation (AFNOR), tour Europe cedex 7 - 92 049 Paris la défense
tél. : 01.42.91.55.55
©AFNOR 1996 --- 1er tirage 96-09

Equipements individuels contre les chutes	AFNOR **S71A**

Membres de la commission de normalisation

Président : M GROS
Secrétariat : MME VERY – AFNOR

M	ADOR	PROTECTA INTERNATIONAL SA
M	AMPHOUX	MAAC SARL
M	ANGOT	UNCP
M	ARCHER	OPPBTP
M	AUGUSSEAU	MINISTERE DE LA DEFENSE - DGA DAT CAP
MME	BALTY	INRS
M	BABLOT	EDF - DER
MME	BENEDIKT	AFNOR
M	BERARD	SNCF
M	CHAPUIS	CHAPUIS SARL - SNETAC
M	COUBEZ	UTE
M	CUNY	GAMESYSTEM SA
M	DUFUMIER	MINISTERE DU TRAVAIL - DRT
Mlle	FABLET	AFNOR
MME	FLACHAUT	PLASTIMO SA
M	FRISON	SERCE
M	GRAND	CNAMTS
M	GROS	CNRS
M	GUILLETTE	SASSI SA
M	HRABOVSKY	FNB
M	LAGENTE	CSTB
Mlle	LAURENT	AFNOR
M	MAILLOCHEAU	APAVE LEM
M	MONTFERRAN	MINISTERE DE LA DEFENSE - DGA DAT CAP
M	MOULINET	SYNAMAP
M	PELL	BNCF
M	PETZL	PETZL SA
M	PICHON	CEBTP
M	REVISE	LNE
M	ROBERT	MINISTERE DE L'AGRICULTURE - DEPSE
M	RUMEAU	MINISTERE DU TRAVAIL - DRT
M	SAMPIETRO	MINISTERE DU TRAVAIL - DDTE
M	SANSONETTI	MINISTERE DE L'AGRICULTURE - DEPSE
M	SARRAZY	ENTREPOSE MONTALEV

Avant-propos national

Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article "Références normatives" et les normes françaises identiques est la suivante :

EN 354: NF EN 354 (indice de classement : S 71-503)
EN 355: NF EN 355 (indice de classement : S 71-504)
EN 360: NF EN 360 (indice de classement : S 71-507)
EN 362: NF EN 362 (indice de classement : S 71-509)
EN 364: NF EN 364 (indice de classement : S 71-511)
EN 365: NF EN 365 (indice de classement : S 71-512)
EN 516: NF EN 516 (indice de classement : S 37-419)
EN 517: NF EN 517 (indice de classement : S 37-403)

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article "Référence normatives" et les normes françaises de même domaine d'application mais non identiques est la suivante:

ISO 1140 : NF EN 696 (indice de classement : G 36-012)

1 Domaine d'application
La présente norme européenne spécifie les exigences, les méthodes d'essai, le mode d'emploi et le marquage des dispositifs d'ancrage destinés exclusivement à être utilisés avec des équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur.
La présente norme européenne ne s'applique ni aux crochets conçus selon l'EN 517, ni aux passerelles selon l'EN 516, ni aux points d'ancrage fixés faisant partie intégrante de la structure d'origine.

2 Référence normative
Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

- **EN 354**: Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur – longes
- **EN 355**: Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur - Absorbeurs d'énergie
- **EN 360**: Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur - Antichutes à rappel automatique
- **EN 362:1992** Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur – Connecteurs
- **EN 364:1992** Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur - Méthodes d'essai
- **EN 365:1992** Equipement de protection individuelle contre les chutes de hauteur - Exigences générales pour le mode d'emploi et pour le marquage
- **EN 516**: Accessoires préfabriqués pour couverture - Dispositifs pour accès au toit : passerelles, marches et demi-marches
- **EN 517**: Accessoires préfabriqués pour couverture - Crochets de sécurité pour toitures
- **ISO 1140**: Cordages - Polyamide – Spécifications

3 Définitions
Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1 Dispositif d'ancrage
Elément ou série d'éléments ou de composants comportant un point d'ancrage ou des points d'ancrage.

3.2 Elément
Partie d'un composant ou d'un sous-système. Les cordes, sangles, éléments d'accrochage, bouclerie et supports d'assurage sont des exemples d'éléments.

3.3 Composant
Partie d'un système vendue par le fabricant, fournie avec emballage, marquage et mode d'emploi. Dispositifs de préhension du corps et longes sont des exemples de composants de systèmes.

3.4 Point d'ancrage
Elément auquel un équipement de protection individuelle peut être attaché après installation du dispositif d'ancrage.

3.5 Ancre structurelle
Un (ou plusieurs) élément(s) fixé(s) durablement sur une structure, auquel (auxquels) il est possible d'attacher un dispositif d'ancrage ou un équipement de protection individuelle.

3.6 Ancre structurelle terminale
Ancre structurelle située à chaque extrémité d'un support d'assurage flexible.

3.7 Ancre structurelle intermédiaire
Ancre structurelle supplémentaire qui peut être nécessaire entre les ancres structurelles terminales.

3.8 Support d'assurage
Support flexible situé entre les ancres structurelles, auquel il est possible d'attacher un équipement de protection individuelle.

3.9 Rail d'assurage
Support rigide situé entre les ancres structurelles, auquel il est possible d'attacher un équipement de protection individuelle.

3.10 Point d'ancrage mobile
Elément mobile supplémentaire monté sur le support d'assurage ou sur le rail d'assurage, auquel il est possible d'attacher un équipement de protection individuelle.

3.11 Butée d'arrêt
Organe particulier empêchant de détacher involontairement du dispositif d'ancrage le point d'ancrage mobile ou l'équipement de protection individuelle.

3.12
Longe, absorbeur d'énergie ou autre dispositif, conforme aux spécifications du fabricant, fixé au point d'ancrage mobile d'un support d'assurage flexible.

3.13 Classes

3.13.1 Classe A
3.13.1.1 Classe A1
La classe A1 se compose d'ancres structurelles conçues pour être fixées sur des surfaces verticales, horizontales et inclinées, telles que murs, colonnes, linteaux (voir figure 1).

1 = Ancre structurelle
2 = Point d'ancrage

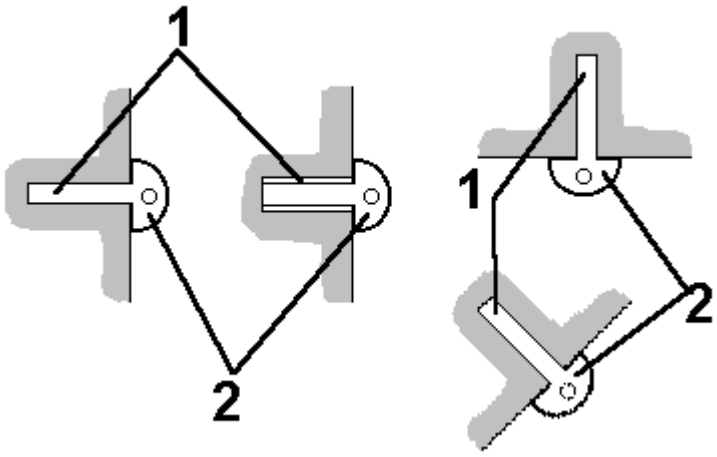


Figure 1 : Classe A1 - Exemples d'ancres structurelles conçues pour être fixées sur des surfaces verticales, horizontales et inclinées

3.13.1.2 Classes A2

La classe A2 se compose d'ancres structurelles conçues pour être fixées sur des toits inclinés (voir figure 2).

Figure 2: Equipement fixé à une structure

Figure 2 : Classe A2 - Exemples d'ancres structurelles conçues pour être fixées sur des toits inclinés

3.13.2 Classe B

La classe B se compose de dispositif d'ancrage provisoire transportable.

Figure 3 : Poutre transversale - Clavette d'ancrage - Trépied

Figure 3 : Classe B - Exemples de dispositifs provisoires transportables

3.13.3 Classe C

La classe C se compose de dispositifs d'ancrage équipés de supports d'assurage flexibles horizontaux (voir figure 4). Pour les besoins de la présente norme européenne, on entend par assurage horizontal un support qui ne s'écarte pas de l'horizontale de plus de 15°.

Figure 4: Ligne de vie sur un toit - Ligne de vie autour d'une cheminée

Figure 4 : Classe C - Exemples de dispositifs d'ancrage équipés de supports d'assurage flexibles horizontaux

3.13.4 Classe D
La classe D se compose de dispositifs d'ancrage équipés de rails d'assurage rigides horizontaux (voir figure 5).

Figure 5: Rail d'assurage

Figure 5 : Classe D - Exemple de dispositifs d'ancrage équipes de rails d'assurage rigides horizontaux

3.13.5 Classe E
La classe E se compose d'ancres à corps mort à utiliser sur des surfaces horizontales (voir figure 6). Pour l'utilisation d'ancres à corps mort, on entend par surface horizontale une surface qui ne s'écarte pas de l'horizontale de plus de 45°.

Figure 6: Enveloppe lestée - Structure posée

Figure 6 : Classe E - Exemples d'ancres à corps mort

4 Exigences

4.1 Exigences pour l'appareillage d'essai
4.1.1 Exigences pour l'appareillage utilisé pour les essais statiques
L'appareillage pour l'essai de résistance statique doit répondre aux exigences de 4.1 de l'EN 364:1992.

4.1.2 Exigences pour l'appareillage utilisé pour les essais dynamiques

4.1.2.1 Appareillage de mesure de force pour les applications générales
L'appareillage pour l'essai de résistance dynamique doit répondre aux exigences de 4.4, 4.5 et 4.6 de l'EN 364:1992.

4.1.2.2 Appareillage de mesure de force des supports horizontaux
L'appareillage de mesure de la force pour les supports horizontaux doit permettre de mesurer des forces comprises entre 2 kN et 40 kN. Toutes les autres exigences doivent être conformes au 4.4.2 de l'EN 364:1992.

4.2 Exigences générales requises des dispositifs d'ancrage
Le (ou les) dispositif(s) d'ancrage, le (ou les) point(s) d'ancrage et le (ou les) points d'ancrage mobile(s) doivent être conçus de manière à accepter l'équipement de protection individuelle et de façon à ce qu'un équipement de protection individuelle correctement attaché ne puisse pas être détaché involontairement.
Lorsqu'un dispositif d'ancrage est constitué de plus d'un élément, il doit être conçu de façon à ce que ceux-ci ne donnent pas l'impression d'être correctement assemblé sans verrouillage visible.
Les arêtes ou les angles exposés doivent être atténuées soit par un arrondi d'au moins 0,5 mm, soit par un chanfrein à 45°.
Toutes les pièces métalliques des dispositifs d'ancrage doivent être conformes à 4.4 de l'EN 362:1992, relatif à la protection contre la corrosion. Les parties conçues pour une exposition permanente à l'extérieur doivent avoir une protection contre la corrosion au moins équivalente aux valeurs de la galvanisation à chaud de 4.4 de l'EN 362:1992.
Les ancres à corps mort ne doivent pas être utilisées lorsque la distance jusqu'au bord du toit est inférieure à 2 500 mm (voir figure 7).

Les ancres à corps mort ne doivent pas être utilisées lorsqu'il y a risque de gel ou lorsqu'il gèle.

Figure 7: distance entre lestes et bord libre (2,50 m)

Figure 7 : Distances limite jusqu'au bord du toit pour les ancres à corps mort

4.3 Exigences particulières requises pour les dispositifs d'ancrage

4.3.1 Classe A

4.3.1.1 Classe A1 - Essais de type des dispositifs d'ancrage conçus pour être fixés sur des surfaces verticales, horizontales et inclinées.
Un essai statique doit être réalisé conformément à 5.2.1 en exerçant une force de 10 kN dans la direction dans laquelle la force est susceptible d'être appliquée en service. Cette force doit être appliquée en service. Cette force doit être maintenue pendant 3 min Le dispositif d'ancrage doit supporter la force.
Un essai de résistance dynamique doit être effectué conformément à 5.3.2. La masse tombante doit être arrêtée.

4.3.1.2 Classe A2 - Essais de type des dispositifs d'ancrage conçus pour être fixés sur des surfaces inclinées.
Un essai statique doit être réalisé conformément à 5.2.2 en exerçant une force de 10 kN dans la direction dans laquelle la force est susceptible d'être appliquée en service. Cette force doit être maintenue pendant 3 min Le dispositif d'ancrage doit supporter la force.
Un essai de résistance dynamique doit être effectué conformément à 5.3.3. La masse tombante doit être arrêtée.

4.3.2 Classe B - Essais de type des dispositifs d'ancrage provisoires transportables

Un essai statique doit être réalisé conformément à 5.2.1 en exerçant une force de 10 kN dans la direction dans laquelle la force est susceptible d'être appliquée en service. Cette force doit être appliquée en service. Cette force doit être maintenue pendant 3 min Le dispositif d'ancrage doit supporter la force.
Un essai de résistance dynamique doit être effectué conformément à 5.3.2. La masse tombante doit être arrêtée.

4.3.3 Classe C - Dispositifs d'ancrage équipés de supports d'assurage flexibles horizontaux

4.3.3.1 Généralités
Ces dispositifs doivent être conçus de manière à ce qu'un point d'ancrage mobile ne puisse pas être détaché involontairement. Il faut prévoir par exemple des butées d'arrêt. Si le point d'ancrage mobile est pourvu d'un dispositif d'ouverture, il doit être conçu de façon à ce qu'au moins deux actions manuelles délibérées et consécutives soient nécessaires pour l'attacher ou le détacher. Pour les dispositifs dont les supports d'assurage horizontaux sont des cordes en fibres, des sangles ou des câbles métalliques, la résistance minimale à la rupture de la corde, de la sangle ou du câble doit être au moins le double de la force maximale appliquée à ladite corde ou sangle ou audit câble, lors de l'arrêt de la chute prévu par le dispositif, et doit être établie par essai ou par calcul. Lors de la conception de tels dispositifs, les méthodes et critères de conception du fabricant doivent être pris en compte. Ces méthodes et critères de conception doivent être confirmés conformément à 4.3.3.3 (ce principe doit également être appliqué lorsque les

instructions du fabricant permettent l'utilisation simultanée du dispositif par deux ou plusieurs personnes).
Tous les autres éléments porteurs dans la ligne de force du support d'assurage (par exemple : piliers comportant l'ancre structurelle, plaque d'appui, cheville, etc.) et qui ont pour fonction de fixer le support d'assurage à la structure porteuse principale doivent également être conçus pour résister au double de la force à laquelle ils sont soumis au moment où intervient la tension maximale dans le support lors de la retenue ou de l'arrêt de la chute (calculs devant être effectués par un ingénieur qualifié).
Lorsque la conception des dispositifs d'ancrage équipés de supports d'assurage flexibles horizontaux nécessite des liaisons non couvertes par les exigences des normes EN 354, EN 355 et EN 360, lesdites liaisons doivent satisfaire aux exigences de 4.3.3.2, 4.3.3.3 et 4.3.3.4 de la présente norme européenne.

4.3.3.2 Essai de type - Résistance statique
Des échantillons représentatifs support d'assurage ainsi que de ces raccordements et extrémités manufacturées (par exemple connecteurs estampés) doivent être soumis à des essais statiques conformément à 5.2.4, jusqu'à 1,5 fois la force admissible définie par le fabricant. La force doit être maintenue pendant 3 min Les échantillons doivent supporter la force.

4.3.3.3 Essai de type - Performance dynamique
En se fondant sur une série d'essais, réalisés conformément à 5.3.4.2, sur une sélection appropriée de systèmes de longueur totale différente et de portées différentes (y compris un passage d'angle à 90° si le dispositif en est pourvu), le fabricant doit prouver que la tension et la flèche du support ne varient pas de plus de ± 20% de celles déterminées par la méthode de prévision du fabricant.

4.3.3.4 Essai de type - Résistance dynamique
Un des dispositifs inclus en 4.3.3.3 doit être choisi pour l'essai de résistance dynamique conformément à 5.3.4.3. Le dispositif ne doit pas laisser tomber la charge.

4.3.4 Classe D - Essais de type des dispositifs équipés de supports d'assurage rigides horizontaux
Un essai statique doit être réalisé conformément à 5.2.5 en exerçant une force de 10 kN dans la direction dans laquelle la force est susceptible d'être appliquée en service. Cette force doit être maintenue pendant 3 min Le dispositif doit supporter la force.
Un essai de résistance dynamique doit être effectué conformément à 5.3.5. La masse tombante doit être arrêtée.
Si les instructions du fabricant permettent l'utilisation simultanée du dispositif par deux ou plusieurs personnes, un essai statique doit être effectué comme décrit en 5.2.5 avec une force de 10 kN pour la première personne et 1 kN pour chaque personne supplémentaire (par exemple pour trois personnes la force doit être de 10 kN + 1 kN + 1 kN = 12 kN). La force doit être maintenue pendant 3 min Le dispositif d'ancrage doit supporter la force.

4.3.5 Classe E - Essai de type des ancres à corps mort
Un essai de résistance dynamique doit être effectué conformément à 5.3.6. Le déplacement L du centre de la masse du corps mort ne doit pas excéder 1 000 mm. Le déplacement H doit être mesuré 3 min après l'essai de chute e ne doit pas excéder 1 000 mm.

5 Méthode d'essai

5.1 Principe

Les dispositions d'ancrage échantillons doivent être essayées avec des forces appliquées dans la direction dans laquelle elles sont appliquées en service. La disposition pour un essai doit être conforme aux instructions du fabricant, comprenant la cas échéant une tension préalable, pour représenter le cas le plus défavorable pour chaque type de dispositif d'ancrage.

5.2 Modes opératoires d'essai de résistance statique

5.2.1 Dispositifs d'ancrage de classe A1

Monter le dispositif d'ancrage sur un échantillon du type de construction sur lequel il est destiné à être utilisé, en respectant les instructions d'installation (la figure 8 représente les dimensions minimales d'échantillon pour les structures en briques).
Monter l'appareillage d'essai de résistance statique décrit en 4.1.1 afin d'appliquer la force d'essai dans la ou les directions d'utilisation en service et soumettre le point d'ancrage à la force d'essai statique spécifiée en 4.3.1.1. Vérifier que le dispositif d'ancrage supporte la force.

Figure 8: Fixation dans un mur en briques (ht=0,6 m ep=0,2 m L=1,0 m)

Figure 8 : Dimensions minimales des structures en briques

5.2.2 Dispositifs d'ancrage de classe A2

Monter le dispositif d'ancrage sur un échantillon de chaque type de construction déclaré adéquat par le fabricant, en respectant les instructions d'installation.
Monter l'appareillage d'essai de résistance statique décrit en 4.1.1 afin d'appliquer la force d'essai dans la direction d'utilisation en service et soumettre le point d'ancrage à la force d'essai statique spécifiée en 4.3.1.2. Vérifier que le dispositif d'ancrage supporte la force.

5.2.3 Dispositifs d'ancrage de classe B

Monter l'appareillage d'essai de résistance statique décrit en 4.1.1 afin d'appliquer la force d'essai dans la direction d'utilisation en service et soumettre le point d'ancrage à la force d'essai statique spécifiée en 4.3.2. Vérifier que le dispositif d'ancrage reste stable et supporte la force.

5.2.4 Dispositifs d'ancrage de classe C

Monter un échantillon de support d'assurage doté de ses raccordements et extrémités manufacturés sur l'appareillage d'essai de résistance statique décrit en 4.1.1 et appliquer au support d'assurage la force d'essai obtenue à partir de 4.3.3.2. Vérifier que le dispositif d'ancrage supporte la force.

5.4.5 Dispositifs d'ancrage de classe D

Monter l'échantillon de rail d'assurage doté de ses ancres structurelles sur l'appareillage d'essai de résistance statique décrit en 4.1.1 et, au point d'ancrage mobile, appliquer la force spécifiée en 4.3.4 aux points statiquement les plus défavorables. Vérifier que l'assemblage d'essai supporte la force.

5.3 Modes opératoires d'essai dynamique

5.3.1 Généralités

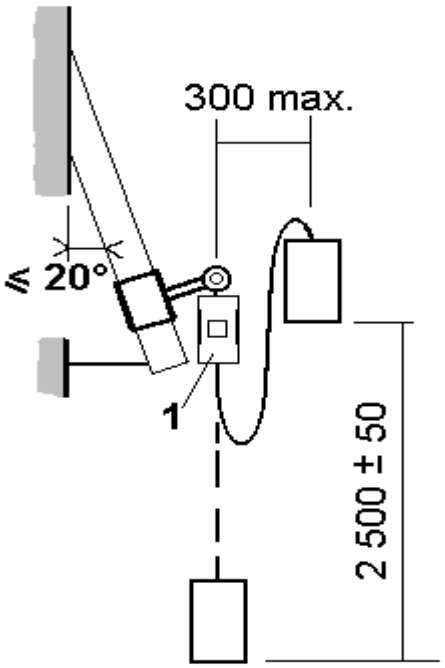
Une longe d'essai en corde en fibres est nécessaire pour les essais des dispositifs d'ancrage de classes A et B. Celle-ci doit être fabriquée à partir d'un cordage câblé à trois torons, de 12 mm de diamètre en polyamide conforme à ISO 1140. Faire une boucle de (75 ± 10) mm de longueur à chaque extrémité de la longe, par épissure à cinq rangs d'entrelacs. La longueur réelle de la longe mesurée à (40 ± 5) N doit être de (2000 ± 50) mm.

5.3.2 Dispositifs d'ancrage de classes A1 et B

A l'aide d'un connecteur, fixer une extrémité de la longe d'essai au dispositif d'ancrage soumis à l'essai, puis, toujours à l'aide d'un connecteur, relier l'autre extrémité à la masse de 100 kg
A une distance horizontale maximale de 300 mm du point d'ancrage et au moyen du dispositif de largage rapide, retenir la masse de manière à ce qu'une fois lâchée, elle tombe librement sur une hauteur de (2 500 ± 50) mm avant que la longe ne commence à freiner la chute. Laisser tomber la masse et voir si elle est arrêtée (Pour les dispositifs d'ancrage de classe B, vérifier également la stabilité du dispositif).

5.3.3 Dispositifs d'ancrage de classe A2

En respectant les instructions d'installation, attacher le dispositif d'ancrage sur un échantillon du matériau de construction pour lequel il est spécifié (voir figure 9) suivant un angle avec la verticale ne dépassant pas 20°. A l'aide d'un connecteur, attacher une extrémité de la longe d'essai au dispositif d'ancrage soumis à l'essai puis, toujours à l'aide d'un connecteur, relier l'autre extrémité à la masse de 100 kg.
A une distance horizontale maximale de 300 mm du point d'ancrage et au moyen du dispositif de largage rapide, retenir la masse de manière à ce qu'une fois lâchée, elle tombe librement sur une hauteur de (2 500 ± 50) mm avant que la longe ne commence à freiner la chute. Laisser tomber la masse et voir si elle est arrêtée.



1 : Capteur de force
Dimensions en millimètres

Figure 9 : Essais de performance dynamique pour les dispositifs d'ancrage destinés à être fixés à des toits inclinés

5.3.4 Dispositifs d'ancrage de classe C

5.3.4.1 Généralités
Une longe en chaîne est nécessaire. Celle-ci doit être conforme à 5.3.4.1.1 de l'EN 364:1992.

5.3.4.2 Mode opératoire d'essai de performance dynamique
Monter chaque dispositif d'ancrage conformément aux instructions du fabricant. Disposer un capteur de force tel que décrit en 4.1.2.2 (dynamomètre - voir figure 10) en un point adjacent à l'une des ancres structurelles terminales et dans l'alignement du support d'assurage. Si un passage d'angle à 90° ou plus est compris dans le système, un deuxième capteur de force 4.1.2.1 doit être fixé à l'autre ancre structurelle terminale.
Attacher la longe au point d'ancrage mobile en la reliant au capteur de force décrit en 4.1.2.1 et attacher l'autre extrémité de la longe à la masse de 100 kg.
Placer le point d'ancrage mobile au milieu de la portée essayée (à mi-chemin entre des ancres structurelles).
Soulever la masse de manière à ce que l'énergie de la chute permette de développer dans la chaîne une force de crête pendant l'arrêt de la chute de 6 kN minimum. Maintenir la masse à une distance horizontale maximale de 300 mm du point d'ancrage mobile, au moyen du dispositif de largage rapide.
Laisser tomber la masse et mesurer la force de crête dans le support d'assurage ainsi que la flèche du support (par un enregistrement vidéo rapide ou tout autre moyen approprié) au point d'ancrage mobile au moment où, pendant l'arrêt, la chaîne est soumise à la force de crête. Ces informations doivent servir à vérifier les déclarations du fabricant concernant le dispositif décrit en 4.3.3.3. Les composants peuvent être remplacés entre les essais.

Figure 10 : Schéma de l'installation de l'essai

Figure 10 : Essai de performance dynamique sur des dispositifs d'ancrage C

5.3.4.3 Essai de résistance dynamique
Le mode opératoire est celui décrit en 5.3.4.2 à cette différence près que la masse est soulevée à une hauteur permettant une énergie de chute suffisante pour développer dans la chaîne une force de crête de 12 kN minimum pendant l'arrêt de la chute. La force de 12 kN peut être répartie entre deux points d'ancrage mobiles mais la distance entre ceux-ci doit être minimale nécessaire pour effectuer l'essai. La masse doit être retenue.

5.3.5 Dispositif d'ancrage de classe D

5.3.5.1 Pour l'essai de résistance dynamique, monter le dispositif d'ancrage rigide horizontal conformément aux instructions du fabricant.
A laide d'un connecteur, fixer une extrémité de la longe d'essai 5.3 au point d'ancrage mobile puis, toujours à l'aide d'un connecteur, relier l'autre extrémité à la masse de 100 kg Placer le point d'ancrage mobile au milieu de la portée essayée (à mi-chemin entre les ancres structurelles).
A une distance horizontale maximale de 300 mm du point d'ancrage et au moyen du dispositif de largage rapide, retenir la masse de 100 kg de manière à ce qu'un fois lâchée, elle tombe librement sur une hauteur de (2 500 ± 50) mm avant que la longe ne commence à freiner la chute (voir figure 11).
Laisser tomber la masse et voir si elle est arrêtée.

5.3.5.2 Répéter l'essai de résistance dynamique en plaçant le point d'ancrage mobile au niveau d'une ancre structurelle intermédiaire.

5.3.5.3 Répéter l'essai de résistance dynamique en plaçant le point d'ancrage mobile au niveau d'une ancre structurelle terminale.

Figure 11 : Schéma de l'installation de l'essai avec un rail

Figure 11 : Essai de performance dynamique sur des dispositifs d'ancrage rigide horizontal

5.3.6 Ancres à corps mort de classe E

Un câble métallique de 8 mm de diamètre est nécessaire.

Essai dynamique

Monter le dispositif d'ancrage sur un échantillon de chaque type de matériau de construction déclaré adéquat par le fabricant, en respectant les instructions d'installations. Attacher le câble métallique à la masse de 100 kg et disposer le câble sur les poulies comme indiqué à la figure 12. Les poulies doivent avoir un diamètre minimal de 100 mm. Fixer le câble à l'ancre à corps mort.
Soulever la masse de (2 500 ± 50) mm et, à une distance horizontale maximale de 300 mm du bord de la polie P, maintenir la masse au moyen du dispositif de largage rapide. Laisser tomber la masse et mesurer les déplacements L et H.

Figure 12 : Schéma de l'installation de l'essai avec un lest

Figure 12 : Essai de performance dynamique sur des ancres à corps mort

6 Mode d'emploi et marquage

Les exigences de l'EN 365 doivent être satisfaites.
Le fabricant doit inclure dans le mode d'emploi une déclaration attestant que les dispositifs d'ancrage ont été soumis à essai conformément à la présente norme européenne et que, sauf indication contraire, ils conviennent pour l'utilisation par une seule personne avec un absorbeur d'énergie conforme à l'EN 355.
Pour les dispositifs d'ancrage de classe C, les instructions doivent comprendre la force maximale qui peut être tolérée sur les ancres structurelles terminales et intermédiaires.
Pour les classes C et E, le fabricant ou l'installateur doit marquer clairement sur ou à proximité du dispositif d'ancrage les paramètres suivants :

a- le nombre maximal de travailleurs attachés;
b- la nécessité d'absorbeurs d'énergie;
c- les exigences relatives au tirant d'air.

Pour les dispositifs d'ancrage de classe E, les types de matériaux de construction et les conditions d'utilisation déclarées adéquats par le fabricant doivent être marquées de façon permanente sur l'ancre à corps mort.

7 Instructions d'installation

Le fabricant doit fournir les instructions d'installation.
Les instructions doivent s'assurer que les matériaux de support dans lesquelles les dispositifs d'ancrage structurels sont fixés sont adaptés.

Annexe A
(informative)
Recommandations relatives à l'installation

A.1 Généralités

Lorsqu'un dispositif d'ancrage est destiné à être utilisé exclusivement pour un équipement de protection individuelle, il est recommandé qu'il soit marqué clairement par un pictogramme, ou par un autre marquage visible et compréhensible, placé sur le dispositif d'ancrage ou à proximité de celui-ci, indiquant clairement que le dispositif est destiné exclusivement à être utilisé pour un équipement de protection individuelle.

A.2 Classe A1 - Dispositifs d'ancrage destinés à être fixés sur des surfaces verticales, horizontales et inclinées.

En cas de fixation dans l'acier ou le bois, il convient qu'un ingénieur qualifié vérifie par le calcul que les données en matière de conception et de montage sont compatibles avec les forces appliquées dans le cadre de l'essai de type.
En cas de fixation dans d'autres matériaux, il convient que l'installateur vérifie l'adéquation des matériaux structurels en effectuant un essai sur l'échantillon du matériau considéré. Il convient que cet échantillon satisfasse aux exigences de l'essai de type données en 4.3.1.1. Ensuite, il est recommandé de soumettre chaque ancre structurelle, une fois celle-ci fixée dans le matériau considéré, à une force de traction axiale de 5 kN afin de contrôler la solidité de la fixation. Il convient que l'ancre structurelle supporte la force pendant au moins 15 s.

A.3 Classe A2 - Dispositifs d'ancrage destinés à être fixés sur des toits inclinés

En cas de fixation dans l'acier ou le bois, il convient qu'un ingénieur qualifié vérifie par le calcul que les données en matière de conception et de montage sont compatibles avec les forces appliquées dans le cadre de l'essai de type.
En cas de fixation dans d'autres matériaux, il convient que l'installateur vérifie l'adéquation des matériaux en effectuant un essai sur un échantillon de matériau considéré. Il convient que cet échantillon satisfasse aux exigences de l'essai de type données en 4.3.1.2.

A.4 Classe B - Dispositifs d'ancrage provisoires transportables

Il convient de prendre les précautions nécessaires pour évaluer l'adéquation d'un dispositif d'ancrage provisoire transportable et des fixations qui lui sont associées, en regard de l'application dans lesquelles il doit être utilisé. Il convient que la viabilité de l'installation puisse être contrôlée par un ingénieur qualifié.

A.5 Classe C - Dispositif d'ancrage équipé de supports d'assurage flexibles horizontaux

Pour les systèmes équipés de supports d'assurage horizontaux en corde, en sangle ou en câble, il convient que la résistance minimale à la rupture de la corde, de la sangle ou du câble soit au moins la double de la force maximale appliquée à la ladite corde ou sangle ou audit câble, lors de l'arrêt de la chute prévu pour ce dispositif, et qu'elle soit établie par essai ou par calcul. Lors de la conception de tels dispositifs, il convient que les méthodes et critères de conception du fabricant soient pris en compte, il convient que ces méthodes et critères de conception soient confirmés conformément à 4.3.3.3.
Chaque fois que possible, il convient de monter le dispositif sur des structures permettant de l'essayer. Lorsqu'il n'est pas possible de soumettre la structure porteuse principale aux forces d'essai, il convient de prouver au préalable que toutes les ancres structurelles terminales et intermédiaires utilisées dans le dispositif peuvent supporter deux fois la fois maximale prévue. Il

est recommandé qu'un ingénieur qualifié vérifie par le calcul que la structure porteuse principale équipée des ancres structurelles terminales et intermédiaires supportera les forces mises en œuvre.
Pour les applications ne permettant d'effectuer aucune vérification par le calcul, par exemple lorsque les caractéristiques mécaniques des matériaux de l'installation considérée ne sont pas connues, il convient que l'installateur contrôle l'adéquation des matériaux en installant un système sur le matériau du site pour s'assurer que les exigences d'essai décrites en 4.3.3 sont satisfaisantes.
En ce qui concerne tous les types de fixation, indépendamment des matériaux considérés, il convient de soumettre, après montage, chaque ancrage structurel terminal ou intermédiaire à un essai de traction afin de contrôler la résistance de la fixation. Il convient que la force d'essai soit 5 kN et que l'ancre structurelle supporte la force pendant au moins 15 s.
Si une installation contient des sections de support d'assurage formant avec l'horizontale des angles supérieurs à 15°, il convient que l'installateur s'assure que les ancres structurelles sont conçues pour supporter les forces qui peuvent être créées dans le support dans le cas d'un arrêt de chute, et il convient que la distance de chute soit réduite au maximum.
Il convient que l'installateur s'assure que la distance requise ou nécessaire pour arrêter la chute d'un ouvrier en train de tomber n'est pas supérieure à la distance disponible sur le site.

A.6 Classe D - Dispositifs d'ancrage équipés de supports d'assurage rigides horizontaux
En cas de fixation dans l'acier ou le bois, il convient qu'un ingénieur qualifié vérifie par le calcul que les données en matière de conception et de montage sont compatibles avec la force appliquée dans le cadre de l'essai de type.
En cas de fixation dans d'autres matériaux, il convient que l'installateur vérifie l'adéquation des matériaux en effectuant un essai sur un échantillon du matériau considéré. Il convient que cet échantillon satisfasse à l'exigence de l'essai de type donnée en 4.3.4. Ensuite, il est recommandé de soumettre chaque ancre structurelle, une fois celle-ci fixée dans le matériau considéré, à une force de traction axiale de 5 kN afin de contrôler la solidité de la fixation. Il convient que l'ancre structurelle supporte la force pendant au moins 15 s.
Il convient que l'installateur s'assure que la distance requise ou nécessaire pour arrêter la chute d'un ouvrier en train de tomber n'est pas supérieure à la distance disponible sur le site.

A.7 Classe E - Ancres à corps mort
Il convient que les ancres à corps mort du type à charge d'eau soient mises hors service si une fuite se produit.

Annexe B
(informative)
Relation à la Directive EPI

La présente norme européenne traite uniquement des différents dispositifs d'ancrage spécifiés à leur point de vente.
Seules les classes A, B, D et E sont entièrement couvertes par la directive EPI.
Les éléments et composants du système de classe C peuvent être couverts par la directive portant sur les EPI ainsi que par d'autres Directives, comme par exemple celle portant sur les produits de construction.
L'installation et les interfaces avec la structure ne sont pas couvertes par la Directive EPI.

Annexe ZA

(informative)

Articles de la présente norme européenne concernant les exigences essentielles ou d'autres dispositions des Directives UE

La présente norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un Mandat donné au CEN par la Commission européenne et l'Association européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles des Directives UE.
AVERTISSEMENT: D'autres exigences et d'autres Directives UE peuvent être applicables au(x) produit(s) relevant du domaine d'application de la présente norme.
Les articles suivants de la présente norme sont destinés à venir à l'appui des exigences de la Directive UE 89/686/CEE, annexe II, paragraphe 3.1.2.2.

4.2 et 4.3.1	(dispositif d'ancrage classe A)
4.2 et 4.3.2	(dispositif d'ancrage classe B)
4.2 et 4.3	(dispositif d'ancrage classe D)
4.2 et 4.3.5	(dispositif d'ancrage classe E)

Les éléments et composants du système de classe C peuvent être couverts par la Directive portant sur les EPI ainsi que par d'autres Directives, comme par exemple celle portant sur les produits de construction.

La conformité avec les articles de la présente norme est un des moyens de satisfaire aux exigences essentielles spécifiques de Directive concernée et des règlements correspondants de l'AELE.

CAHIER DES CHARGES (extrait)
Scellement à base de résine

HILTI

HILTI HIT HY 150 cahier des charges accepté par SOCOTEC [BX1032] — **Juin 1994**

SOCOTEC est un bureau de contrôle indépendant possédant les agréments ministériels nécessaires à l'exécution de ces missions.

1- Description sommaire

La résine HIT HY 150 est un mélange hybride (résine + ciment) destiné au scellement d'acier HA (haute adhérence). Les composants prédosés du mortier de scellement sont contenus séparément dans deux cartouches, souples, étanches, prémontées sur un support plastique.

Composition:

Composant **A**	Résine époxyméthacrylate + Ciment	volume 244 ml poids 424 g	Masse volumique : 1,74 g/cm³ (20°) Point éclair > 93° C
+			
Composant **B**	Durcisseur (dibenzoylpéroxide) + eau et charge (Quatz)	Volume 83 ml Poids 141 g	Masse volumique : 1,70 g/cm³ (20°) Point d'éclair Non applicable
=			
Résine hybride **HY 150**	Volume 327 ml Poids 565 g Couleur : marron clair		Masse volumique : 1,73 g/cm³ (20°) Point d'éclair > 95° C Viscosité = 70 Pa . s (23° C)

2 - Supports admissibles

Le mortier HY 150 est utilisable en position plancher ou mur, le support peut être sec ou humide.

3 - Domaine d'emploi

Des essais spécifiques réalisés à l'université de Stuttgart autorise l'emploi de la résine HY 150 en milieu marin.

4 - Longueur d'ancrage minimale

Il ne sert à rien d'enfoncer une armature à une plus grande profondeur que la longueur d'ancrage de référence car, à partir de cette longueur, l'acier est entièrement utilisé; on ne peut donc rien gagner en augmentant la profondeur.

En revanche, il est souvent judicieux de travailler avec des armatures de grands diamètres, mais dans des trous moins profonds. Comme valeur de calcul de la force de raccordement, on prend le minimum des résistances de calcul de l'armature, de l'adhérence mortier/béton contre la paroi du trou.

5 - Résultats d'essai sur un acier HA Ø 20 mm

Ø Armature en mm	Ø du trou en mm	5 x Ø	10 x Ø	15 x Ø	lb
10	14	Rk = 12.4 Fult = 21.0 A Fult = 21.9 A Fult = 24.7 A	Rk = 24.8 Fult = 40.0 A Fult = 38.6 A Fult = 46.6 A	Rk = 37.3 Fult = 47.1 S Fult = 47.0 S Fult = 50.0 S	Rk = 39.3 Fult = 47.3 S Fult = 48.1 S Fult = 48.7 S

Rk = Charge ultime théorique Fult = Charge ultime effective Type de ruine = A => arrachement Type de ruine = S => rupture de l'acier	**Si on évalue la charge ultime d'arrachement avec un ancrage de 7,5 x Ø avec Ø = 10 mm; on obtient Fult = 16 kN environ soit 1 600 daN.**

CAHIER DES CHARGES (extrait)
Chevilles à cône d'expansion
Scellement à base de résine

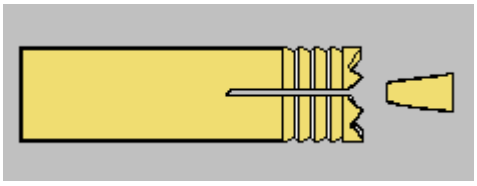
SPIT

SPIT ROC DOREE - S.R.D (cahier des charges accepté par SOCOTEC B92 910)
SPIT EPCON SYSTEM - ECOMIX (cahier des charges accepté par SOCOTEC XX 2015-1)

juillet 1974
juin 1994

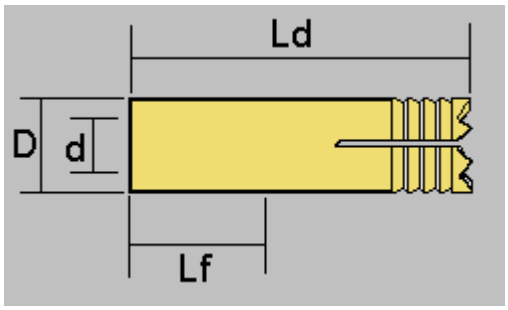
SOCOTEC est un bureau de contrôle indépendant possédant les agréments ministériels nécessaires à l'exécution de ces missions.

1 - CHEVILLES AUTOFOREUSES à coin d'expansion



1 - Description sommaire

La SPIT-ROC DOREE est une cheville trépan qui perce son propre trou. Une fois mis en place, elle offre un taraudage dans le matériau immédiatement utilisable, permettant des fixations démontables. Elle permet l'utilisation de vis à métaux, de boulons au pas ISO ou encore de tiges filetées.



D = 12 mm
d = 8 mm
Lf = 13 mm
Ld = 31 mm
I = 816 mm^4
I/v = 136 mm^3

Les corps de cheville sont acier de décolletage. Ils subissent un traitement de cémentation pour obtenir une grande dureté superficielle. Ils sont protégés par électrolyse au zinc suivie d'une passivation jaune qui renforce la protection.

2 - Supports admissibles

Les chevilles auto-foreuses SPIT-ROC DOREES ont été principalement conçues pour être placées dans les bétons non caverneux, armés ou non, en évitant évidemment d'endommager les armatures ou canalisations noyées.

3 - Rappel sur les effets d'une charge excessive

La ruine peut provenir :

- du support

  La cheville réalèse son logement à une section entraînant son extraction si l'effort excessif est maintenu.
  La cheville arrache un cône de matériau : c'est un cône de moindre résistance à la traction.

- de la cheville

  Soit par la rupture de la cheville.
  Soit par le déplacement relatif des parties formant l'expansion allant jusqu'à la libération de la partie supportant l'ouvrage.

- du boulon

  Soit par cisaillement.
  Soit par allongement - rupture.

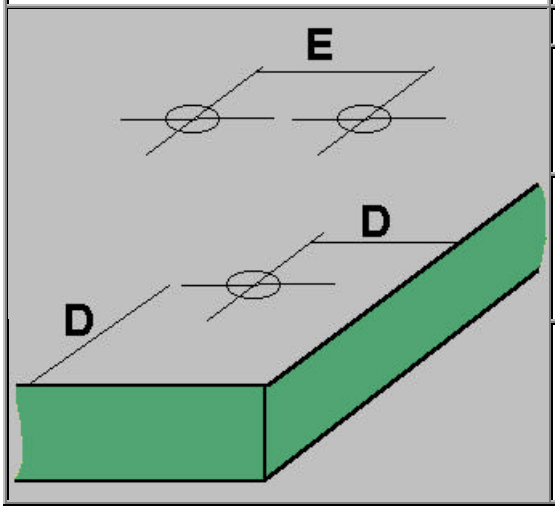
- de la combinaison des précédentes

  Défaillance partielle du support entraînant une défaillance de la cheville ou du bouon, rupture des filets de la cheville ou du boulon qui était insuffisamment engagé, etc...

4 - Règles de dimensionnement

Epaisseur du support

SPIT ROC	SRD 8
Epaisseur **e** minimale en mm	**80**



	Entr'axe entre deux 2 chevilles		Distance minimale par au bord libre d'une paroi	
	SPIT ROC	**SRD 8**	**SPIT ROC**	**SRD 8**
	Entr'axe minimal **E** entre deux chevilles en mm	**100**	Distance minimale **D** entre la cheville et le bord libre	**65**

5 - Charges statiques admissibles

Les charges statiques admissibles retenues, l'ont été en appliquant des coefficients de sécurité:

1. d'au moins 3 sur la valeur probable englobant 95 % des cas lorsque la ruine provenait d'une défaillance du béton.

2. supérieurs à 2,5 sur la valeur minimale obtenue lors des ruptures de cheville sous l'effet d'un moment fléchissant ou d'un effort tranchant.

3. Elles supposent que les chevilles ont été convenablement installées, suivant les prescriptions indiquées dans le cahier des charges.

La résistance du support est supposée égale à 35 MPa (350 daN/mm²)

NATURE DE L'ESSAI	Charge admissible	Charge ultime (ruine) **valeur estimée**
TRACTION (pure)	370 daN	1110 daN
TRACTION avec un débordement de la cheville de 5 mm	259 daN	777 daN
CISAILLEMENT (en flexion simple)	330 daN	990 daN
FLEXION COMPOSEE (d≤40 mm) effort à 60° par rapport à la paroi	250 daN	625 daN
FLEXION COMPOSEE (d≤40 mm) effort à 30° par rapport à la paroi	170 daN	425 daN

Les valeurs données ci-dessus sont dues à des chargements statiques; Il convient d'affecter un coefficient de sécurité pour des chargements alternés ou des chargements dynamiques ou de chocs.

2 - SCELLEMENT A BASE DE RESINE ECOMIX

1 - Description sommaire

L'édition du cahier des charges de juin 1994 remplace celle de juin 1991.

Le système de fixation (scellement chimique) SPIT EPCON SYSTEM se compose de deux constituants dans une cartouche monobloc à 2 cylindres:

1. le premier avec la résine époxy (100 %);
2. le second avec le durcisseur.

en attente de renseignement

SPIT
Société de Prospection et d'Inventions Techniques
B.P 104 - 26 501 BOURG-lès-VALENCE Cedex
tél.: 04.75.82.20.20
fax.: 04.75.55.62.63

---

10 kN = 1 000 daN soit environ 1 tonne

1 MPa = 10 bars = 10 daN/cm²

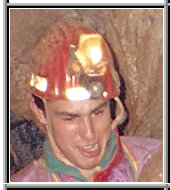
Béton - Roche : Même combat.

Attention aux idées reçues: ce n'est pas parce que c'est du béton que c'est solide. On trouve fréquemment des roches calcaires qui présentent des résistances comparables à un béton de qualité moyenne (calcaire des Causses, zones karstiques en régions montagneuses). La résistance du béton est cependant très variable; de 20 MPa à 45 MPa jusqu'à 80 MPa pour l'Arche de La Défense, 240 MPa en laboratoire (une première mondiale dans les laboratoires français).

Broche: Une campagne de mesures a été menée sur une structure artificielle d'escalade (SAE), à côté de Châteauroux. Les points d'assurage sont constitués par des broches Piton acier **FIXE**. L'ensemble des broches (environ 70) a fait l'objet d'un essai de chargement à 10 kN pendant 10 s. Aucun amarrage ne présente de défaillance (ni fissure, ni déplacement, ni rotation, ni rupture du support): On peut en conclure que le système de scellement à la résine est fiable.

Club Résurgences Avens Diaclases

11, rue du moulin de Poujard
37 160 DESCARTES

	Président : Roro 1er Rodolphe MALJEAN initiateur - artificier 37, rue Calmette 37 540 St CYR s/ LOIRE tél.: 02.47.51.92.45		**La Cradette:** Dominique MALJEAN La femme du président
	Vice Président : Clarck Alain GIRARD 8, rue du pavillon 37 100 Tours 02.47.39.07.73		**Daudy:** Laurent MALJEAN 47, rue de la Vasselière 37 260 MONTS électricien de service
	**Trésorier: Bob** Nicolas GIRARD 11, Place N. Frumeaut 37 000 TOURS tél.: 02.47.51.18.90		**Chonchon** Thierry GALLET 111, rue St François Résidence Botanique 37 520 LA RICHE
	Secrétaire: J'en Pète Jean-Pierre MALJEAN initiateur 6, rue Ledru Rollin 36 000 CHATEAUROUX tél.: 02.54.27.23.36		**Club Résurgences Avens Diaclases** 11, rue du moulin de Poujard 37 160 DESCARTES

SITE INTERNET :	**http://perso.club-internet.fr/crad_new**
e-mail CRAD :	**crad_new@club-internet.fr**
e-mail JPM :	**jpmaljean@post.club-internet.fr**